

TÜRKİYE'DE ÇIĞ GELEN, TAŞ VE KAYA YUVARLANAN YERLERİN BELLİ EDİLMESİ

Yazan

Prof. Dr. Ing. Faik TAVŞANOĞLU

Giriş.

- I. Türkiye'de çığların teşekkülüne elverişli umumî şartlar.
- II. Çığ teşekkülünü kolaylaştıran lokal ve özel şartlar.
- III. Türkiye'de çığ gelen yerlerin belli edilmesi.
- IV. Çığlara karşı korunmanın prensipleri.
- V. Türkiye'de taş ve kaya yuvarlanan yerlerin belli edilmesi.
- VI. Taş ve kaya yuvarlanmasına karşı alınması gerekli tedbirler.

G İ R İ Ş

Türkiye'nin dağlık matakalarında hemen her yıl kış mevsiminde, fakat tabiatıyla bilhassa karın fazla yağdığı kışlar esnasında dağlardan derelere aşağı gelen çok sayıda çığların önlerine rastlayan münferit, toplu binaları, hattâ bütün köyleri tehlikeye sokarak tahrip ettikleri, umumî yolları tıkayarak günlerce münakaleyi durdurdukları ve can kayıplarına sebep oldukları, görülmektedir*.

*) Son yılların bazı çığ olayları:

— Bitlis merkezine 13. km uzaktaki bir yerde 60 m yüksekten kopan büyük bir çığ, önüne rastlayan ağaçları köklerinden sökerek ve bu arada büyük kayaları da sürüklemek suretiyle Diyarbakır şosesine yuvarlanmıştır. Bu büyük çığ yuvarlana yuvarlana sıkıştığı için beton kadar sertleşmiştir. Düştüğü yerde bir nehri tıkayan çığ 24 saat sonra erimeğe başlamıştır. Motörlü taşıtlar bu yüzden henüz işleyememektedir (29.3.1945 tarihli Aksam Gazetesi).

— Malatya'da bir çobanla 400 koyun çığ altında kalarak ölmüşlerdir. (27.1.1949 tarihli Cumhuriyet Gazetesi).

— Uludağın güney kısmına rastlayan dik yamaçlardan kopan bir çığ müthiş gürültülerle ve önüne rastlayan kayaları yerinden kopararak yuvarlanmaya başlamış, bu arada yüzlerce ağacı devirerek hamur haline getirmiştir. Çığın gürültüsünü duyan civar köyler halkı büyük bir korku ve heyecan geçirmiştir. (24.3.1950 tarihli Cumhuriyet Gazetesi).

— Kığı kazasının Malık köyünde dağdan kopan çığ bir evi tamamen yıkmıştır. Evdeki 5 kişiden 4 ü ölmüş, biri yaralanmıştır. Ayrıca 65 keçi, 44 koyun ve 4 sığır telef olmuştur. (18.1.1954 tarihli Hürriyet Gazetesi).

— Genç-Elâzığ arasında, üzerine çığ yuvarlandığından dolayı 3-4 gündenberi kar yığınları altında mahsur bir halde kalmış olan yolcu treni bugün, bulunmuştur. Perisan bir vaziyette bulunan yolcular imdat katarlarıyla en yakın istasyonlara nakil edilmişlerdir. İnanca zayıf kayıt edilmemiştir. Katarın seyrini temin edebilmek için daha 1,5 km. boyundaki karlı sahanın temizlenmesi icap etmektedir (16.1.1954 tarihli Hürriyet Gazetesi).

— Dün sabah Tunceli'nin Nazmiye ilçesinin Hakis köyündeki Armutlu mecrasında, dağdan büyük bir çığ yuvarlanmış ve 3 ev yıkılarak 14 kişi ölmüştür (28.2.1959 tarihli Vatan Gazetesi).

— Bingöl ilinin Darabi köyünden Sultan Satıcı, Mus'un Mutki kazasına bağlı Merzamer köyünden Kâzım Gülek, Cemil Kava, Seyithan Kotan ve Saray Güller adındaki köylüler köylerine dönerlerken çığ altında kalarak ölmüşlerdir. Bu 5 köylünün cesetleri Karayollarına ait ekipler tarafından çıkarılarak ilgililere teslim edilmiştir (29.3.1961 tarihli Hürriyet Gazetesi).

Diğer taraftan memleketimizin bir çok yerlerinde her yıl muhtelif mevsimlerde ve özellikle İlbaharda dağlardan ve yamaçlardan büyük küçük münferit taşlar, hattâ kaya blokları derelere aşağı yuvarlanarak yolları üzerinde bulunan münferit binmaları, hattâ köyleri tehdit ve tahrip etmekte, kara ve demiryolları üzerindeki münakaleyi tehlikeye sokmakta, bu yolları tıkayarak günlerce münakalenin durmasına sebep olmaktadır. Yuvarlanmakta olan bu materyal çok kerre can kayıplarına da sebebiyet vermektedirler*.

Bundan dolayıdır ki, son yıllar zarfında mevzuatımıza "Umumi hayata müessir âfetler dolayısıyla alınacak tedbirlerle yapılacak yardımlara dair kanun" adlı yeni bir kanun (No. 7269, tarih 15.5.1959) eklenmiş bulunmaktadır. Bu kanun **çığları, taş ve kaya yuvarlanması olaylarını** tıpkı yer sarsıntıları, yangınlar, su baskınları, yer kaymaları, hâdiseleri gibi umumi hayata müessir olaylar olarak mütalâa ederek, bunlardan dolayı zarara uğrayanlara devletçe yapılacak yardımların şeklini tesbit etmiş bulunmaktadır. Bu kanunda devlete yapılacak yardımları esas itibarile iki noktada toplamak mümkündür: 1) Bu âfetlere uğrayanların kurtarılması, tedavisi, barındırılması ve iâsesi gibi, yapılması lâzımgelen ilk yardımlar, 2) Bu hâdiseler neticesinde ev ve barklarını kaybetmiş olanların evlerini tamir veya bunların yeniden iskân edilerek yerleştirilmelerini sağlayacak olan yardımlardır.

Halbuki çığların, taş ve kaya yuvarlanmalarının tevhit ettikleri zararlar sadece ve 7269 sayılı kanunda yer almış olan ve yukarıda kısaca izah edilen zararlardan ibaret değildir. Çığlar seyir ettikleri sahalar üzerindeki münferit ağaçları, hattâ genç yahut yaşlı olduklarından yeter derecede mukavemeti bulunmayan ormanları köklerinden söküp atmak suretile tahrip ettikleri gibi, büyük bir erosiv kuvvete malik olduklarından yamaçlar üzerindeki taş ve kayaları yerlerinden sökerek tahrik etmek ve yamaçları derince oymak suretile doğrudan doğruya erozyona da sebep olurlar (çığ erozyonu). Binnetice çığlar seyir ettikleri arazide su erozyonunun şiddet kazanmasına da mühim nisbette yardım ederler.

Kezalik dağlık arazide muhtelif sebeplerden dolayı yukarılardan yuvarlanmakta olan taş ve kayalar sahip oldukları büyük erosiv kuvvetten dolayı, yuvarlandıkları yamaçları derince sökmek ve sökülen materyali tahrik etmek suretile doğrudan doğruya erozyona sebep oldukları gibi, su erozyonunun şiddet kazanmasına da bilvasıta yardım etmiş olurlar.

Şu halde dağlık arazide çığlar, taş ve kaya yuvarlanmaları çok çeşitli zararlara sebep olan hâdiselerdir. Bu itibarla memleketimizde bu hâdiselere karşı alınması lâzımgelen muhtelif tedbirler üzerinde durabilmek için evveleminde bu hâdiselerin vuku şartlarını bilmek ve yerlerini tesbit etmek icap eder. Nitekim diğer memleketler,

(*) Son yılların bazı kaya yuvarlanması olayları:

— Saimbeyli'de Alay dağının Akpınar tepesinden kopan büyük bir kaya korkunc çürültülerle aşağı yuvarlanmış ve bir eve şiddetle çarparak yıkılmıştır. Bu evde uyku halinde bulunan 7 kişiden 4 ü enkaz altında kalarak derhal ölmüş, 3 kişi de ağır surette yaralanmıştır. (4.4.1953 tarihli Hürriyet Gazetesi).

— Aksaray ilcesine bağlı Belisırma köyünde 20 ton ağırlığında tahmin edilen muazzam bir kaya koparak bir evin üzerine düşerek evi yıkmış ve evde uyumakta olan ailenin 4 ferdi feci şekilde ölmüşlerdir. (24.7.1953 tarihli Hürriyet Gazetesi).

— Bursa'da cağdan kopup yuvarlanan büyük bir kaya, dağ yamacında bulunan iki evi hasara uğratmıştır, insanca zayıt olmamıştır. (29.3.1960 tarihli Vatan Gazetesi).

— Sünbül dağından yuvarlanan 60 m uzunluğunda ve 12 m yüksekliğindeki bir kaya Van-Hakkâri yolunu tamamen kapatmıştır. (8.12.1960 tarihli Hürriyet Gazetesi).

meselâ bir Alp memleketi olan İsviçre, bu işe daha 1910 yılında bir **çığ istatistiği** düzenleyerek başlamış bulunmaktadır.

Aynı sebepledir ki, 7269 sayılı kanunun 2. maddesinde yer sarsıntıları, su baskınları, yer kaymaları, kaya yuvarlanmaları ve çığlar gibi hâdiselerin vukua geldiği bölgelerin ilgili devlet teşekküllerince tesbit edileceği hususu mukayyet bulunmaktadır.

Adı geçen kanunun 5. maddesi ise, bahis konusu hâdiselere karşı vatandaş hayatının ve milli servetin korunması maksadiyle alınması lüzumlu tedbirleri araştırmayı istihdaf etmektedir.

Orman Fakültesi bünyesi içinde çığlar, taş ve kaya yuvarlanmaları hâdiseleri üzerine tedrisat yapan ve yayınlarda bulunan bir kürsü olarak kendimizi, 7269 sayılı kanunun lüzumlu gördüğü çalışmalarını yapmakta vazifeli görmekteyiz.

İşte bu itibarlardır ki, bu çalışmanın çerçevesi içinde memleketimizde ilk defa çığların, taş ve kaya yuvarlanması olaylarının vukua geldiği yerlerin tesbitine teşebbüs edilmiştir. Bu tesbit işinin ve bununla alınan neticelerin, eldeki imkânlar nisbetinde, hakikata yaklaşmasına gayret edilmiştir. Bununla beraber gerek çığların teşekkülü ve aşağılara gelmesi ve gerekse taş ve kaya yuvarlanmaları olayları bakımından gerçek durumu öğrenebilmek için, tamamlayıcı çalışmalara ihtiyaç olduğu şüphesizdir. Kaldıki memleketimizin her tarafında olduğu gibi, bilhassa dağlık bölgelerimizde çığların teşekkül ettikleri yüksekliklerde (otlak ve yaylalar civarı) orman örtüsünün aşırı hayvan otlatması ve orman yangınlarıyla zayıflamağa devam etmesi yüzünden, önümüzdeki yıllarda çığların oluştuğu sahaların daha da genişleyeceği ve çığ sayılarının daha da artacağı beklenebilir.

Kezalik bu çalışmaların çerçevesi içinde yerleri bakımından ilk defa tesbit edilmiş bulunan taş ve kaya yuvarlanmaları, memleketimizde vukua gelmekte olan bu kabil hâdiselerin tamamı olarak kabul edilmesine imkân yoktur. Çünkü bir taraftan yüksek ve çıplak yerlerde ufalanmanın (tecezzi), su ve rüzgâr erozyonunun aralıksız olarak devam etmesinden dolayı, diğer taraftan orman örtüsünün bugün henüz şöyle böyle kifayetsiz olarak mevcut olduğu yerlerde yarın kifayetsiz hale geleceği, hattâ tamamiyle ortadan kalkacağı ihtimali düşünülecek olursa taş ve kaya yuvarlanmalarının vukua geldiği sahaların gelecekte genişleyeceği ve bu olayların sayılarının da artacağı tahmin edilebilir.

I. Türkiye'de çığların teşekkülüne elverişli umumi şartlar :

Türkiye'de arazi rölyefi, iklim şartları ve orman örtüsünün durumu çığların teşekkülü için müsait görünmektedirler.

Arazi rölyefi : Türkiye arazisinin saha itibariyle %97 sini teşkil eden Anadolu yarımadası her taraftan dağlarla çevrelenmiştir. Bu dağlar Karadeniz mntakasında 3937 m. ye (Rize dağları, Kaçkar tepesi), Doğuda 5165 m. ye (Ağrı dağı), Güney doğuda 3250 m. ye (Bingöl dağı), Ege denizi mntakasında 2571 m. ye (Honaz dağı) ve güneydeki Toroslarda 3385 m. ye kadar (Bolgar dağı, Medetsiz tepesi) bir çok yükseklikler kaydetmektedirler.

Bu şekliyle bir baseni andıran Anadolunun ortası, ortalama yüksekliği 1000 m. olan geniş bir düzlük halindedir.

İklim şartları : Anadolu yarımadasının batıdaki Asor ve doğudaki Sibirya yüksek basınç merkezlerine nazaran olan durumu ile, arazinin yukarıda temas edilen röliyefinin bir neticesi olarak, yağışlar daha ziyade kıyılara ve kıyılara yakın olan dağlık bölgelere düşmektedirler. Yıllık ortalama yağış miktarları olarak:

Karadeniz mıntakasında yerine göre :	600	den	2000	mm. ye	kadar	ve	daha	fazla
Doğu Anadoluda	"	"	: 300	"	1250	"	"	"
Güney-Doğuda	"	"	: 300	"	1500	"	"	"
Toroslarda	"	"	: 600	"	2000	"	"	"
Ege mıntakasında	"	"	: 500	"	1250	"	"	"

yağış alan

yerler mevcuttur. İçerilere doğru gidildikçe yağış miktarı azalmakta olup Orta-Anadolu tamamen, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun geniş kısımları gerçek anlamda step durumundadır. En şiddetli soğuklar Doğu Anadolu'da hissedilmektedir (—45 dereceye kadar).

Bütün memlekette, miktar bakımından, yağışların en fazla kısmı kış yağışları halinde düşmektedir. Kış yağışları alçak yerlere daha ziyade yağmur, yüksek yerlere ve dağlara ise kar şeklinde düşerler.

Orman örtüsünün durumu : Türkiye'de uzun zamandanberi ormanlara yapılmakta olan çeşitli ve zararlı müdahaleler, bu arada bilhassa yaylacılığın ve düzensiz otlatmanın ve yangınların tesirile orman örtüsü devamlı olarak saha bakımından daralmak ve bünye bakımından seyrekleşmek ve zayıflamak suretiyle, büyük değişikliklere uğramış bulunmaktadır. Bugün 10,5 milyon hektar vüsatında tahmin edilen ormanların takriben %70 ini degrade olmuş ormanlar teşkil etmektedirler.

Halbuki diğer taraftan Avrupa'da Alp memleketlerinde, zararlı müdahaleler ve aşırı kesimlerle orman sınırının devamlı olarak aşağı doğru itilmesiyle, her yıl derelere aşağı gelmekte olan çığların sayılarının artması arasında sıkı bir münasebet bulunduğu bilinen bir gerçektir.

II. Çığların teşekkülünü kolaylaştıran lokal ve özel şartlar :

Çığların teşekkülünü kolaylaştıran lokal ve özel şartlar olarak, yamaçların meyilleri, jeolojik durumları, yamaçların çıplak oluşu veya mevcut bitki örtüsünün tabiatı ve durumu, hava şartları, yağın karın miktarı, yamaçların yönleri v.s. bahis konusudur.

1 — Yamaçların meyilleri : Umumiyetle çığlar meyilleri %40 ı aşan yamaçlar üzerinde oluşmaktadır. Bununla beraber daha yatık yamaçlardan da çığların geldiği görülmüştür. Çığ tehlikesi yamaçın meyilinin fazlalığı ve aynı devam etmesi nisbetinde artmaktadır. Bilhassa bazı yamaçlar üzerindeki dik tabanlı çukurluklar, tipiler neticesinde buralarda biriken fazla kardan dolayı, çığ teşekkülüne ziyadesiyle müsait bulunmaktadırlar. Fakat meyilleri %130 u aşan yamaçlar üzerinde kar tutunamadığından, daha fazla birikmeden, küçük partiler halinde aşağı göçmekte ve bu sebepten çığ teşekkül etmemektedir.

2 — Yamaçların jeolojik durumları : Toprak tabakalarının birbiri üzerine oturmuş tarzı ve toprağın hareket halinde olması çığ teşekkülünde tesirli olmaktadır. Umumiyetle ufalanmanın (désagregation) ilerlemiş olduğu yamaçlar çığ teşekkülü-

ne daha müsaittirler. Oturuşları dikine ve sızıntı sularla ıslanmış olan toprak tabakaları taban çığlarının oluşuna bilhassa müsait bulunmaktadırlar. Çünkü buralarda zemin, hüküm süren ısıya göre ya yaş halde veya donmuş durumdadır. Her iki halde de, karın kitle halinde yerinden kopmasına müsait bulunmaktadır. Kezalik yamaçlardaki düzgün kayalık zeminler, pürüzlü olanlara nazaran çığ teşekkülüne daha elverişli bulunmaktadırlar.

3 — Yamaçların çıplak olması hali veya mevcut bitki örtüsünün tabiatı ve durumu: Dağlık arazide, çığların teşekkülü bakımından, yamaçların her hangi bir bitki örtüsünden mahrum ve çıplak olması halinin veya mevcut bitki örtüsünün tabiatı ve durumunun büyük önemi vardır. Çıplak yamaçlar çığ teşekkülüne en fazla müsait olanlardır. Kezalik yüksek çayırliklar çığların gelmesini çok kolaylaştırmaktadırlar. Zira çayır bitkileri yağışların tesiriyle aşağıya doğru yatarak kaygan alanlar teşkil etmektedirler. Bu bakımdan bilhassa orman sınırının üstündeki çayırliklar büyük tehlike arzederler.

Buna mukabil orman çığ teşekkülünü ve çığların gelmesini en tesirli şekilde önlemektedir. Çünkü yağın bir kısmı ağaçların tepelerinde kalarak daha orada buharlaşmaktadır. Orman rüzgârının hızını keserek karın orman içinde daha sakin ve savrulmadan yağmasını sağlayarak yer yer fazla birikmesini önlemekte, kalınlık ve sıklık bakımından mütecanis tabakaların meydana gelmesine yardım etmektedir. Kar tabakası ağaç gövdelerine ve alt tabaka bitkilerine tutunduğundan yer yer kırılarak çözülmesi ve harekete geçmesi engellenmektedir.

Bununla beraber ormanın çığ teşekkülünü engellemek hususundaki tesiri, ormanın durumu ile sıkı bir surette ilgilidir. Bu engellemeyi en iyi şekilde pek yaşlanmamış, sık ve alt tabakası kuvvetli ibrelili ağaçlardan müteşekkil seçme suretiyle işletilen ormanlar temin etmektedirler. Gerek seyrekleşmiş ve alt tabakadan mahrum bulunan yaşlı meşcereler ve gerekse genç olduklarından ince ve elâstiki olan meşcereler karı tutma durumunda değildirler.

4 — Hava şartları : Hava şartları muhtelif şekilde oluşan çığlar bakımından mühim rol oynamaktadırlar. Nisbeten yumuşak olan havalarda yağın kar sulu ve ağır olup, başlangıçta yamaç üzerinde tutunmaktadır. Fakat sonradan yamaç üzerinde karın fazlalaşması ve ağırlığının artması neticesinde sürtünme mukavemetinin aşılmasıyla harekete gelen kar kitleleri aşağı doğru yuvarlanır ve yuvarlandıkça hem büyür ve sıkışır ve hem de hızları artarak büyük bir sürat ve gürültü ile derelere aşağı gelirler (taban çığları). Taban çığları unumiyetle her tarafta görülmekte olup büyük bir yıkıcı kuvvete sahiptirler.

Taban çığlarının oluşunda en ziyade tesirli olan hava şartları yumuşak, rüzgârlı ve yağmurlu olan havalardır. Karın çok yağmış olduğu kışlardan sonra, ilkbaharda havaların birdenbire değişerek ısının artması taban çığlarının teşekkülünü kolaylaştırmaktadır.

Buna mukabil fazla soğuk havalarda kar yağdığı takdirde, yağın kar adeta kuru ve uçucu olup, dik ve çıplak yamaçlar üzerindeki kalınlık belli bir haddi aşınca, kum gibi ve kitle halinde harekete gelerek muazzam bir toz bulutu halinde ve korkunç bir süratle (125 m/saniye kadar sürat ölçülmüştür) aşağı doğru gelmektedir (toz çığlar). Toz çığın önüne rastlayan ve çığ tarafından sıkıştırılan hava kitesinin basıncı kilometrelerce uzaktan hissedilir. Bu basıncın tahripkâr tesiri çok kere çığından daha fazladır. Meydana getirdiği rüzgârla temas etmediği koskoca

ağaçları bile kökünden sökerek devirmektedir. Fırtınalı ve tipili havalar toz çığlarının teşekkülünü ziyadesiyle kolaylaştıran hava şartlarıdır.

Evvelce yağmış ve donarak üstü kaygan bir hal almış kar üzerine yeniden kar yağdığı takdirde, yağmakta olan karın kalınlığının ve ağırlığının artarak, sürtünme direncinin zayıflaması neticesinde, taze olan ve üst tabakayı teşkil eden kar, **kar kalkanları** halinde aşağılara doğru kayar (üst çığlar).

5 — Yağan karın miktarı : Bir mıntakada yağan karın kalınlığı yılına ve yerine göre geniş sınırlar içinde değişmektedir. Bir çok yerlerde, hattâ dağlarda bile yağan karın kalınlığı 1 m. yi nadiren aşmaktadır. Bununla beraber şiddetli kışlar esnasında fazla yüksek yerlerde karın kalınlığı bazen bir kaç metreyi de bulmaktadır. Avrupa'da Alp dağlarında yapılan müşahede ve ölçmeler, diğer şartlar aynı kalmak suretile, bir mıntakada yağan karın kalınlığı, yüksekliğin her 100 m. artışına mukabil 5-15 cm fazlalaşmaktadır.

6 — Yamaçların yönleri : Yamaçların yönleri de çığların oluşması bakımından önemli bulunmaktadır. Daha güneşli olan daha çabuk ısınan güney yamaçları daha gölgeli ve serin olan kuzey yamaçlarına nazaran taban çığlarının teşekkülüne daha müsait bulunmaktadır. Bu cihetin bilhassa İlbaharda karların erimeğe başladığı sırada ehemmiyeti vardır. Halbuki kuzey yamaçları daha ziyade toz ve üst çığların oluşuna müsait bulunmaktadır.

7 — Nihayet yamaçları kaplıyan karın dağcılar, kayakçılar veya av hayvanları tarafından çığnenmesi neticesinde, yahut gelen bir çığın, yuvarlanan bir taş veya kayanın, devrilen bir ağacın zeminde ve havada hasil ettiği sarsıntılar, hattâ civarda gezen otlak hayvanlarının çingirak sesleri ve çobanların bağırmaalarının havada husule getirdikleri ihtizazlar, harekete hazır kar kısımlarının yerlerinden kopmasına ve binnetice çığ teşekkülüne sebep olmaktadır.

III. Türkiye'de çığ gelen yerlerin belli edilmesi

Türkiye'de çığ gelen yerlerin (çığ yolları) tesbitinde **anket usulünden** faydalanılmıştır. Anketler bir yandan memleketin her tarafına uzanmış olup 60623 km. si karayolları (26783 km si Devlet yolları ve 33840 km si vilâyet yolları) ve 7895 km si Devlet Demir Yolları olmak üzere toplam uzunluğu 68518 km yi bulan umumî mınakale hatları boyunca gelmekte olan çığların yerlerini tesbit etmek maksadiyle Karayolları ve Devlet Demir Yolları Umum Müdürlükleri vasıtasıyla bunlara bağlı teşkilâtlara; diğer taraftan ormanlık mıntakalarda gelmekte olan çığların yerlerini ve sayılarını tesbit etmek maksadiyle, 20 Orman Başmüdürlüğü (Trabzon, Giresun, Amasya, Kastamonu, İstanbul, Bolu, Adapazarı, Bursa, Balıkesir, İzmir, Muğla, Denizli, Antalya, Mersin, Kilis, Eskişehir, Ankara, Beyşehir, Elâzığ ve Erzurum) vasıtasıyla memleketin her tarafına yayılmış olan ve 130 Orman İşletmesine bağlı bulunan 900 orman bölgesine gönderilmiştir.

Karayolları ve Devlet Demir Yolları teşkilâtlarına gönderilen anketlerde cevaplandırılması istenen sorular, bu teşekküllerin meslekî hususiyetleri gözönünde tutularak, bunların kolaylıkla ve mümkün mertebe sıhhatli olarak cevaplandırabilecekleri şekilde sorulmuştur. Bu sorular şunlar olmuştur:

- 1 — Çığların geldiği yerler,
- 2 — Çığ yollarının takribi uzunlukları (m), ve
- 3 — Alınmış olan tedbirler var mıdır, nelerdir?

Alman cevaplara göre, Karayolları boyunca 36 yerde çığ gelmekte olup, bu çığların takip ettikleri yolların takribi toplam uzunluğu 18.000 km dir. Gelmekte olan bu çığlara karşı Karayollarını ve bunlar üzerindeki mınakaleyi korumak için, umumiyetle çığ yolları üzerinde gerekli tesisler (çığ tünelleri, çığ duvarları) vücade getirilmiş olup bazı yerlerde de çığlar sun'î müdahalelerle (dinamit patlatmak suretiyle) aşağı gelmeye zorlanmaktadır.

Devlet Demir Yolları boyunca 38 yerde çığ gelmekte olup, bu çığların takip ettikleri yolların takribi toplam uzunluğu 9.000 km. dir. Gelmekte olan çığlara karşı Devlet Demir Yollarını ve bunlar üzerindeki mınakaleyi korumak maksadiyle umumiyetle çığ yolları üzerinde lüzumlu manialar (eski ray ve traverslerle yapılan manialar, çığ tünelleri ve duvarlar) vücade getirilmiş olduğu gibi, tehlikeli mesafelerde çığ mevsiminde çığ haber verme postaları vazife görmektedir.

Orman Başmüdürlükleri vasıtasıyla Orman Bölgelerine gönderilen anketlerde cevaplandırılması istenilen sorularda, bu teşkilâtın meslekî hususiyeti ve bu teşkilâtın arazideki çalışma alanları gözönünde tutularak sorulmuştur. Bu sorular şunlar olmuştur:

- 1 — Çığ gelen yerin ismi,
(Vilâyeti, kazası, nahiyesi, köyü, mevkii).
- 2 — Yılda gelen çığ sayısı,
- 3 — Çığın oluştuğu rakım (m),
- 4 — Çığın orman sınırının altında veya üstünde oluştuğu,
- 5 — Çığ yolunun uzunluğu (m),
- 6 — Çığların oluştuğu yamaçlarda bitki örtüsünün durumu (çıplak, çayırılık, orman v.s.).
- 7 — Çığın tipi (Taban, toz ve üst çığlar),
- 8 — Çığın geldiği mevsim (Kış, İlbahar),
- 9 — Çığın tehlikeye soktuğu objeler (Orman, ziraat arazisi, köyler, yollar, binalar v.s.),
- 10 — Alınmış olan tedbirler (varsa).

Alınan cevaplarda, orman teşkilâtına ait sahalarda 48 yerde çığ gelmekte olduğu, bu çığların takip ettikleri yolların takribi toplam uzunluğunun 35 Km. yi bulduğu mevsim itibariyle bunların çoğunun İlbaharda, diğerlerinin Kışın gelmekte olduğu, bu çığlardan 26 sının taban çığı, 2 sinin toz çığı, 10 unun üst çığ ve 10 unun da muhtelif çığlar olduğu anlaşılmaktadır. 48 yerde oluşan çığlardan 8 i yılda bir defa, 33 ü bir çok defa ve 7 si bazı yıllar gelmektedir (Karayollarındaki Elâzığ mınakasındaki 11 çığla beraber). Gelmekte olan çığların oluştuğu takribi yükseklikler 1500-2500 m. arasında değişmekte olup çoğu bugünkü orman sınırının üstünde oluşmaktadır. Çığların oluştuğu arazi umumiyetle çıplak olup, tehlikeye soktukları objeler bakımından, 34 ü ormanları (yaşlı ve seyrek veya genç ormanlar), 3 ü köy ve meskûn binaları, 6 sı çeşitli orman, yayla, çayır gibi durumdaki arazileri, 2 si de muhtelif yolları tehdit etmektedirler.

Ormanlık mıntakalarda gelmekte olan çığlara karşı umumiyetle alınmış tedbirler mevcut değildir. Sadece Elâzığ orman mınakasında Bingöl - Kığı - Hösnek - Daba - Değirmenüstü mevkiinde gelmekte olan çığlara karşı, buranın üst tarafında alınan ormanda kesim menedilmiştir.

IV. Çığlara karşı korunmanın prensipleri

Bir yerde her yıl veya bazı seneler gelmekte olan çığlara karşı korunmanın tarzını tesbit edebilmek için, mevcut şartlar karşısında her çığ yolunun, yukarı kısımlarına kadar, boydan boya ve mümkün olduğu takdirde karın en fazla bulunduğu bir zamanda etüd edilmesi lâzımdır. Ancak bu sayede çığların teşekkülüne en elverişli ve en tehlikeli olan yerleri tayin ve tesbit etmek mümkün olabilir.

Bu etüdümlerle, alınacak tedbirler bakımından, tesbit ve meydana çıkarılması lâzım gelen hususlar şunlardır:

- Korunacak objelerin büyüklükleri veya vüsatleri, kıymetleri ve ehemmiyetleri;
- Gelmekte olan çığların taban çığı mı, yoksa toz çığı mı, yahut üst çığı mı oldukları; çığların teşekkül ettiği sahada karın eriştiği kalınlık ve çığların azâmî hacimleri ve nihayet çığların oluşma sebebi.
- Çığların oluştuğu sahanın meyli, yönü ve denizden olan yüksekliği, çığ yolunun ve çığın durduğu yerin durumu; bitki örtüsünün durumu, bilhassa tabii ve sun'î orman sınırlarının yükseklikleri ve nihayet buralarda alınacak tedbirleri ilgilendirdiği nisbette mülkiyet münasebetleri ve köylü intifa hakları, v.s.
- Tahkim tesisleri için, bahis konusu olan sahalarda tedarik edilmesi kolayca mümkün olan, yahut karşılanabilecek masraflarla temin edilebilecek yapı malzemesi;
- Nihayet bahis mevzuu olan tedbirlerin alınabilmesi için ne kadar zamana ihtiyac olduğu.

Bütün bu hususların incelenmesinden sonra, sadece tehlikede bulunan objelerin doğrudan doğruya korunmasını sağlayacak olan tedbirlerle iktifa edilip edilemeyeceği; yahut çığların teşekkülüne sahne olan sahalarda tahkimat yapılmasının zarurî olup olmadığı ve aynı zamanda bu tahkimatın iktisadî olup olmadığı noktaları incelenir. Yoksa çığ tehlikesinin mevcut olduğu zamanlarda, her defasında çığı sun'î müdahalelerle* harekete getirmek mümkün müdür?

Bazı yerlerde müsait olmayan şartların mevcudiyeti dolayısıyla, çığ oluşma sahalalarının her hangi bir şekilde tahkimi mümkün olmayabilir. Bu takdirde, tehlikede bulunan tesisleri tehlike sahası dışına nakil etmek düşünülebilir. Yahut kara ve demir yolları boyunca tehlikeli yerlerde **korunma galerileri** veya **korunma tünelleri** inşa etmenin, yukarıda yapılacak tahkimata nazaran daha emniyetli ve daha iktisadî olup olmadığı araştırılmalıdır.

Umumiyetle çığ alanlarının tahkimi yüksek masraflar istedikleri gibi, bu masrafların evvelden tahmin etmek de kolay değildir. Çünkü yüksek yerlerdeki şartlar inşaati ziyadesiyle güçleştirmekte ve evvelden düşünülmemiş ihtimaller, bilhassa çok kere sonradan ortaya çıkan ve zarurî olan tamamlamalar dolayısıyla tahkimatın çok pahalıya mal olmasına sebep olmaktadır. İnşaatın bitmesinden sonra, yüksek

* Ewelle çığ tehlikesinin mevcut olduğu yolları emniyet altına almak için, münakalenin durmuş olduğu bir sırada, çığları havan topu atışlarıyla harekete getirmek şekli tecrübe edilmiştir. Şimdi bu maksatla İsviçre'de bomba ve mayın kullanılmaktadır. Ayrıca çığ haber verme postaları kullanılmaktadır.

yerlerde çok itinalı yapılması lâzım gelen bakım işleri ve kabarık olan bakım masrafları ortaya çıkmaktadır.

Bu izahattan anlaşıldığı gibi, çığ alanlarında çok pahalı olan tahkimat işleri, ancak büyük meskûn yerlerin, bilhassa fabrikalar gibi büyük endüstri tesislerinin ve şoseler ve demir yolları gibi mühim münakale hatlarının korunması için göze alınabilir.

Burada daha ziyade mühim olan husus, mevcut çığ alanlarında çığların teşekkülünü durdurmak ve yeniden çığ alanlarının meydana gelmesini önlemektedir. Bunun için bilhassa ormancılık alanında alınacak tedbirler üzerinde durmak ve bunlara icap eden ehemmiyeti vermek lâzımdır. Yani yapılacak özel araştırmalarla tabii orman sınırının yerini tesbit ederek, mevcut bütün zorluklara rağmen, plânlı çalışmalarla aşağılara itilmiş bulunan ormanları, buralarda yangına, hayvan otlatmasına karşı koruyarak (çitlerle, tel örgülerle yahut kuru duvarlarla) çevirmek ve bekletmek ve aynı zamanda tamamlayıcı ağaçlandırmalar yaparak ormanı tabii orman sınırına kadar ihya etmek lâzımdır. Fakat bunun için daha evvel çığ oluşma alanlarında gerekli teknik tahkimatı vücuda getirerek, aşağılarda yapılacak ağaçlandırmalar gelişip sık ve kuvvetli ormanlar haline gelinceye kadar, bu sahalarda çığlara karşı korumak zarureti vardır. Bu sahalarda bu duruma ancak uzunca senelerden sonra, hattâ çok yüksek yerlerde ancak 20-30 sene sonra gelebilirler. Çünkü buralarda **arazi dik, toprak çok fakir olduğu gibi, taş yuvarlanmaları ve kar itmesi gibi sebeplerle de genç ağaçlar büyük zararlara uğramaktadır.**

Memleketimizde bu maksatla yapılacak ağaçlandırmalarda yüksek yerler için **Sarıçam ve Karaçam**, daha aşağılarda, yerine göre bunlara **Sedir, Göknar ve Lâdin** karıştırmalıdır. Ağaçlandırmada muntazam sıralar teşkilinden ziyade fidanlar daha ziyade korunacakları yerlere, meselâ büyükçe taşların veya kesilmiş ağaçların kütüklerinin ön taraflarına dikilmelidir. Yetiştirilmekte olan ormanın sonradan çığlara karşı rolünü iyi oynayabilmesi için meyil istikametinde açıklıklar göstermemesine dikkat etmelidir.

V. Türkiye'de taş ve kaya yuvarlanan yerlerin belli edilmesi

Daha evvel açıklandığı üzere, memleketimizde arazi rölyefinin dağlık olması, geniş sahalarda içinde dağların çıplak veya bunlar üzerinde henüz mevcut olan bitki örtüsünün kifayetsiz bulunması yüzünden, her yıl bir çok yerlerde taş ve kaya yuvarlanmalarının vukua geldiği görülmektedir.

Taş ve kaya yuvarlanmalarının sebebi, dik ve çıplak veya orman örtüsünün kifayetsiz olduğu yamaçlar üzerinde bulunup, **ufalanma, su ve rüzgâr erozyonu** neticesinde muvazene durumları zayıflamış olan büyük küçük münferit taşların, yahut bütün kaya bloklarının, depremlerin, dağ uçmalarının, yahut yer kaymalarının neticesinde, veyahutta, çok yerlerde görüldüğü gibi, daha ziyade ilkbaharda havaların ısınmaya başladığı zamanda ve şiddetli yağmur ve dolunun tesiriyle harekete gelerek derelere aşağı yuvarlanmaları şeklinde izah edilmektedir. Yuvarlanan taş ve kayalar yamaçların eteklerinde ve dereler içinde birikerek sularla taşınmağa hazır bir duruma gelirler.

Yine daha evvel belirtildiği gibi, taş ve kaya yuvarlanmaları da umumî hayata tesir olaylar meydanında 7269 sayılı kanun şumulü içerisine girmiş bulunduğu memleketimizde bunlara karşı yapıcı tedbirler düşünmek ve bu tedbirler

üzerinde durabilmek için, evveleminde taş kaya yuvarlanmalarının yerleriyle tesbiti icap etmektedir. Bu sebeple bu çalışmanın çerçevesi içinde, memleketimizde taş ve kaya yuvarlanan yerlerin tesbiti işi de ele alınmış bulunmaktadır. Kezalik bu maksat için **anket usulünden** faydalanılmıştır. Anketler burada da bir yandan memleketin her tarafına uzanmış olan 60623 Km si Karayolları (26783 Km si Devlet Yolları ve 33840 Km si vilâyet yolları) ve 7893 Km si Devlet Demir Yolları olmak üzere toplam uzunluğu 68518 Km yi bulan umumi münakale hatları boyunca yuvarlanmakta olan taş ve kayaların yerlerini tesbit etmek maksadiyle, Kara ve Devlet Demir Yolları Umum Müdürlükleri vasıtasıyla bunlara bağlı teşekküllere; diğer taraftan ormanlık mntakalarda yuvarlanmakta olan taşların yerlerini tesbit etmek maksadiyle 20 Orman Başmüdürlüğü (Trabzon, Giresun, Amasya, Kastamonu, İstanbul, Adapazarı, Bolu, Bursa, Balıkesir, İzmir, Muğla, Denizli, Antalya, Mersin, Kilis, Eskişehir, Ankara, Beyşehir, Elâzığ ve Erzurum) vasıtasıyla memleketin her tarafına yayılmış olan ve 130 Orman İşletmesine bağlı 900 Orman Bölgesine gönderilmiştir.

Karayolları ve Devlet Demir Yolları teşkilâtına gönderilip cevaplandırılması istenilen sorular şunlar olmuştur:

- 1 — Taş ve kaya yuvarlanmalarının yerleri,
- 2 — Takribi olarak yuvarlanma mesafeleri (m) ve
- 3 — Alınmış olan tedbirler nelerdir?

Alınan cevaplardan tesbit edildiğine göre, Karayolları boyunca **23 yerde** taş ve kaya yuvarlanmaktadır. Yuvarlanmalar geniş sınırlar içinde değişen mesafelerde olmaktadır. Alınmış olan tedbirler meyanında, umumiyetle taş ve kaya yuvarlanmalarının bahis konusu olduğu mesafelerde yollar bekletilerek tehlikeli görülen taş ve kayalar müdahale ile düşürülmekte, yol üzerine gelenler temizletilmektedir. Yalnız Tunceli - Plümür yolu üzerinde (Km: 24+915 ilâ 925) gelmekte olan taş ve kayalara karşı istinat duvarları inşa edilmiş bulunmaktadır.

Devlet Demir Yolları boyunca **51 yerde** taş ve kaya yuvarlanmaktadır. Yuvarlanmalar geniş sınırları içinde değişen mesafelerde olmaktadır. Kezalik bu yollar boyunca taş ve kaya yuvarlanmalarına karşı hat bekletme, kaya düşürme ve hat temizlemesi şeklindeki tedbirler alınmaktadır.

Orman teşkilâtına gönderilip cevaplandırılması istenilen sorular şunlar olmuştur:

- 1 — Taş ve kaya yuvarlanan yerin (Vilâyeti, kazası, nahiyesi, köyü, mevki),
- 2 — Rakımı (m),
- 3 — Takribi yuvarlanma mesafesi (m),
- 4 — Yuvarlanmanın olduğu arazide bitki örtüsü (çıplak, çayırılık, orman, v.s.),
- 5 — Yuvarlanmanın mevsimi,
- 6 — Yuvarlanan kayalardan dolayı tehlikede bulunan objeler (orman ziraat arazisi, köyler, yollar, binalar, v.s.),
- 7 — Alınmış olan tedbirler (varsa).

Orman teşkilâtına ait sahalarda dahilinde ise **73 yerde** taş ve kaya yuvarlanmakta ve bunlardan 26 sı köy ve meskûn yerleri tehlikeye sokmaktadır. Yine bunlardan 11 i köy yollarına, 36 sı orman, ziraat arazisi, çayır ve mera gibi çeşitli arazilere zarar vermektedir. Denizden yüksekliği 200-2000 m arasında olan sahalarda vukua gelen yuvarlanmalar geniş sınırlar içinde değişen mesafelerde olmaktadır. Yuvarlanma hâdiseleri umumiyetle çıplak yamaçlar üzerinde ve ilkbaharda vukua

gelmektedir. Bunlara karşı alınmış olan idari, kültürel ve teknik tedbirlere gelince: Artvin vilâyeti arazisi dahilinde 8 yerde ormanlar muhafaza altına alınmıştır. Ayrıca Bakanlar Kurulunca Nazlıdere (Denizli Vilâyeti Buldan kazası), Ortalıca (Kastamonu Viâyeti Tosya kazası), ve Karacakaya (Kastamonu Vilâyeti Çatalzeytin kazası) köylerinin başka yerlere nakilleri kararlaştırılmış bulunmaktadır. Bir yerde (İsparta-Eğridir, Katranlık mevkiinde) gradoni ve parsel usulleri ile ağaçlandırmalar yapılmıştır.

Ayrıca orman teşkilâtının verdiği bilgiye göre Diyarbakır Vilâyeti Lice kazası Kayı mahallesine yukarılardan gelmekte olan taşlara karşı 40-50 m uzunluğunda bir istinat duvarı inşa edilmiş bulunmaktadır.

VI. Taş ve kaya yuvarlanmasına karşı alınması gerekli tedbirler

Yetişme muhiti şartlarının, orman yetiştirilmesi için kifayetsiz ve müsait olduğu mntakalarda taş ve kaya yuvarlanması tehlikesinin mevcut olduğu çevrelerde, bu tehlikeye karşı en iyi korunmayı sık ve kapalı durumdaki **yapraklı ağaç ormanları** sağlamaktadırlar. Çünkü yapraklı ağaç ormanları, **filizlenme kabiliyetleri** sayesinde matlup sıklığı kısa zaman içinde sağlandıkları gibi, yuvarlanarak gelmekte olan taşların ağaçlarda husule getirdikleri yara ve bereleri de yüksek **yenilenme kabiliyetleri** sayesinde süratle tamir ederler.

Taş ve kaya yuvarlanması tehlikesinin mevcut olduğu çevrelerdeki ormanlarda yapılacak kesimlerin mutlak surette seçme esasına göre ve özel bir itina ile yapılması icap etmektedir. Kesilecek ağaçlar yerde 50-60 sm, yüksekliğinde kütükler bırakmak suretiyle kesilmeli ve kesimlerde elde edilen dallar ve başka türlü kıymetlendirilmeyen kısımlar enine olarak bu kütükler arasına yerleştirilmelidir.

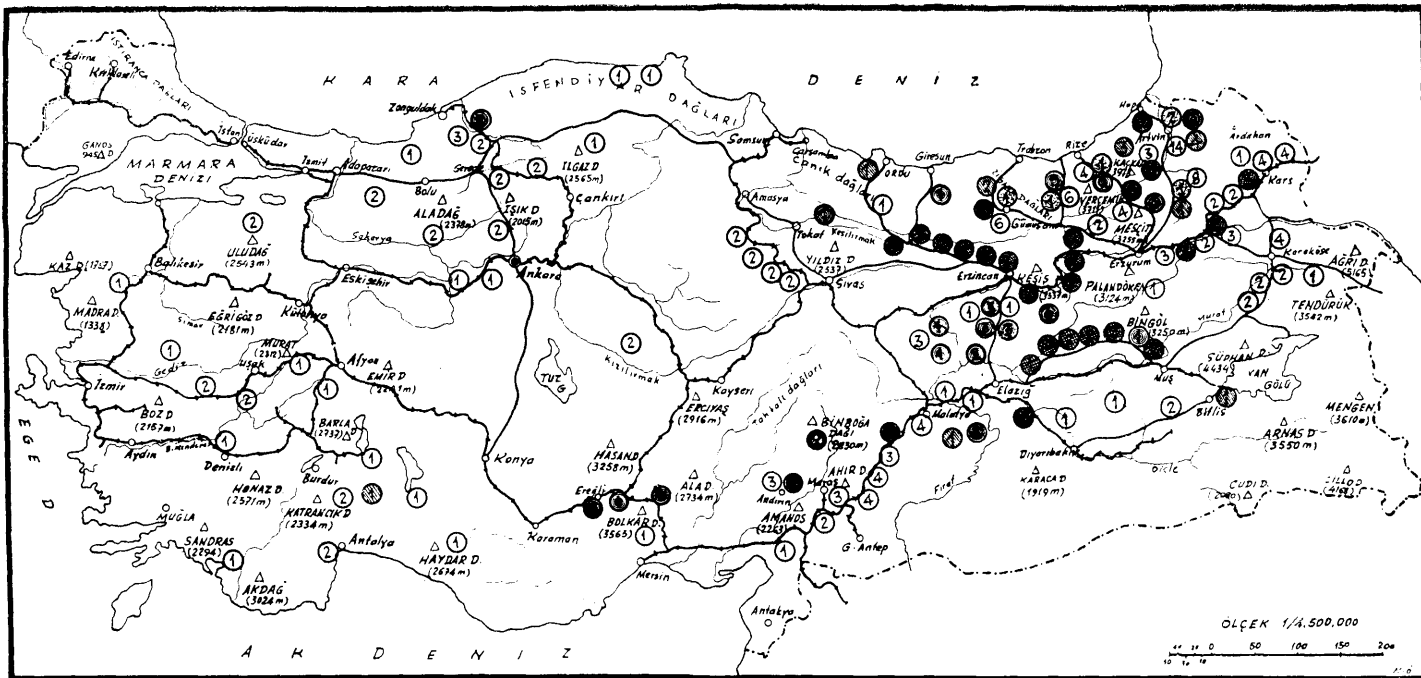
Taş ve kaya yuvarlanması tehlikesine karşı yeniden ormanlar yetiştirmek bahis konusu olduğu takdirde, ağaçlandırılmış sahalardaki fidanları ilk yıllarda yuvarlanmakta olan taşlara karşı korumak için, bu taşları uygun teknik tesislerle* zarar vermeyecekleri yerlerde durdurmak icap eder. Kezalik orman sınırının üstüne isabet eden sahalarda ve yetişme muhiti şartlarının orman yetiştirilmesine müsait olmadığı mntakalarda taş ve kaya yuvarlanmalarına karşı savaşta bu gibi teknik tesislerle iktifa etmek zarureti olduğunu unutmamak lâzımdır.

* Çiğlar ve çiğlara karşı yapılar; Yüksek Ziraat Enstitüleri Dergisi Cilt: 4, Sayı: 1 (7), Yıl: 2 29.4.1945 ve Orman ve Av Dergisi. Sayı: 12, Yıl: 18, Aralık - 1946.

FAYDALANILAN KAYNAKLAR

1. H ä r t e l O t t o k a r u n d W i n t e r P a u l : W i l d b a c h u n d L e w i n e n v e r b a u u n g . W i e n u n d L e i p z i g 1924.
2. S t r e l e G e o r g u n d F u l t e r e r G e o r g : Ü b e r L a w i n e n a b w e i r u n d d i e K o n s t r u k t i o n v o n L e w i n e n s c h u t z b a u t e n a n S t r a s s e n . W i e n 1948.
3. S t r e l e G e o r g : G r u n d r i s s d e r W i l d b a c h u n d L a w i n e n v e r b a u u n g . W i e n 1950.
4. U m u m i H a y a t a M ü s s i r A f e t l e r D o l a y ı s ı y l a A l ı n a c a k T e d b i r l e r e v e y a p ı l a c a k Y a r d ı m l a r a D a ı r K a n u n , N o . 7269 T a r i h : 15.5.1959.
5. D e v l e t M e t e o r o l o j i İ Ő l e r i G e n e l M ü d ü r l ü ğ ü n ü n " T ü r k i y e ' d e Y ı l ı k O r t a l a m a Y a ğ ı Ő ı n D a ğ ı l ı Ő ı H a r i t a s ı " 1960.
6. D u r a n F a i k S a b r i : B ü y ü k A t l a s .

TÜRKİYE'DE ÇİĞ GELEN VE TAŞ YUVARLANAN YERLER LAWINEN UND STEINSLÄGE IN DER TURKEI

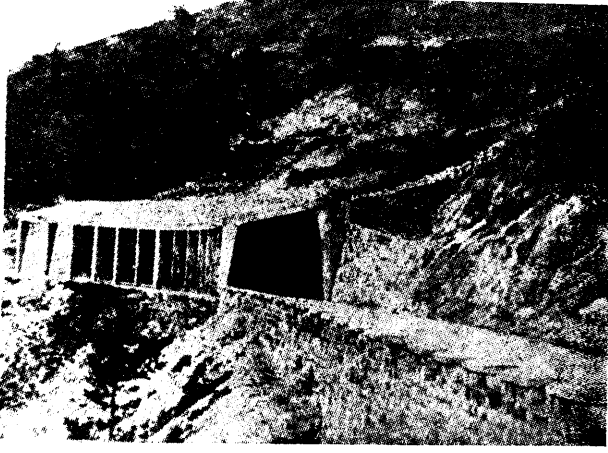


İŞARETLER - GEBRAUCHTE ZEICHEN

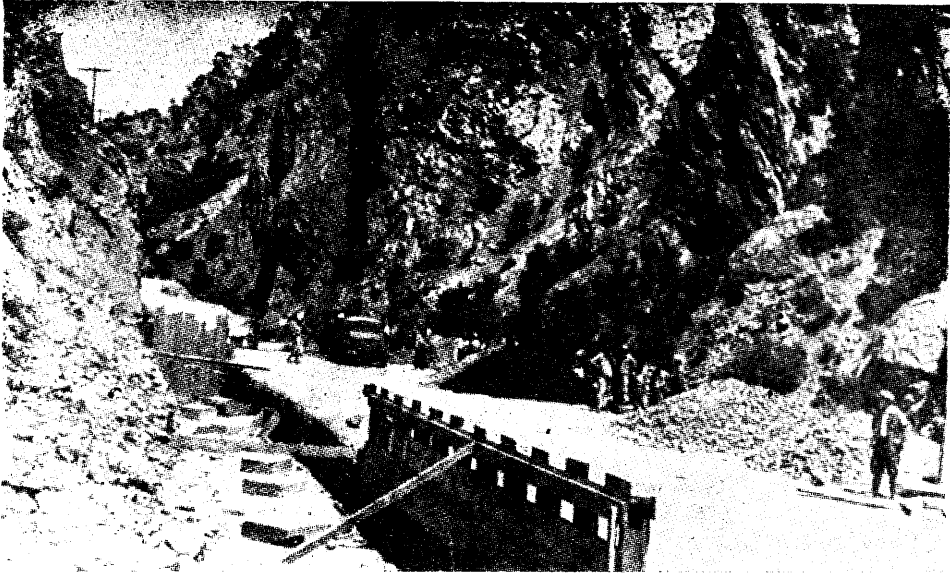
- +— DEMİRYOLLARI - STAATSEISENBAHNEN
 — KARAYOLLARI - OFFENTLICHE STRASSEN
 ~ NEHİRLER - FLÜSSE
 △ DAĞLAR - BERGSPITZEN

- TABAN ÇİĞİ - GRUNDLAWINE
 ⊗ TOZ ÇİĞİ - STAUBLAWINE
 ⊘ ÜST ÇİĞ - OBERLAWINE
 ⊛ MUHTELİF ÇİĞ - VERSCHIEDENE LAWINEN
 ⊙ KAYA YUVARLANMASI - STEINSLAG

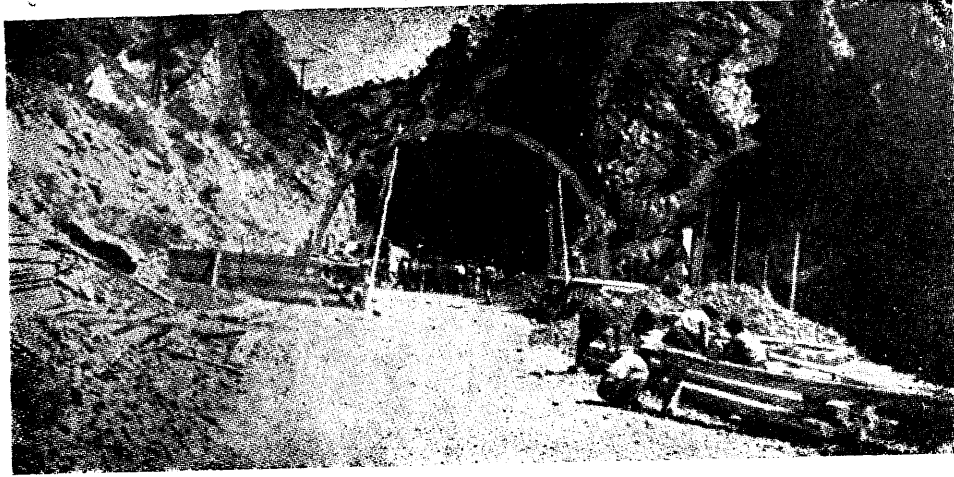
NOT: DAİRE İÇİNDEKİ RAKAMLAR ÇİĞ GELEN VE TAŞ YUVARLANAN YERLERİN SAYISINI GÖSTERMEKTEDİR - DIE ZAHLEN IN DEN KREISEN BEDEUTEN DIE ZAHL DER LAWINEN - UND STEINSLÄGE BAHNEN.



RESİM 1. Trabzon - Erzurum Transit yolu üzerindeki çığ galerisi



RESİM 2. Tunceli - Plümeir yolu 23.600 - 46.000 Km arasında çığ tünelleri inşaatı



RESİM 3. Tunceli - Pümür yolu 23.000 - 46.000 Km arasında çığ tünelleri inşaatı

Karayolları boyunca çığ gelen yerler

Die Lawinenbahnen entlang der öffentlichenstrassen

- | | |
|---|--|
| 1° Trabzon-Gümüşhane yolu | Ağzı eken ve Çantiker köyleri bölgeleri |
| 2° Zigana dağı mevkii
Km: 60+000 - 74+000 | |
| 3° Hopa-Borçka yolu
Cankurtaran
Km: 19+000 - 20+000 | 6° Erzurum - İspir yolunun
60+000 - 80+000 km. arasında
Zegerek, Avcılar ve Gölyurt Bölgelerinde |
| 4° Tunceli - Erzurum yolu
(Tunceli başlangıç olmak üzere) 24 - 49. km. arası | 7° Erzurum - Bayburt transit yolunun
90+000 km. de (Lolanlı Bölgesi) |
| 5° Erzurum - İspir yolunun
30+000 - 45+000 Km. arasında | 8° Erzurum - Bayburt transit yolunun
81+000 km. de (Kopdağı) |

Devlet Demiryolları boyunca çığ gelen yerler

Die Lawinenbahnen entlang der Staatseisenbahnen

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| Sivas - Erzurum | 20 Km: 29+000 - 30+000 |
| 1° Km: 682+600 - 683+500 | Sarıkaş - Hudut |
| 2° " 688+250 - 800 | 21° Km: 17+600 - 17+700 |
| 3° " 742+000 - 200 | Çetinkaya - Malatya |
| 4° " 758+600 - 900 | 22° Km: 126+900 - 950 |
| 5° " 776+700 - 770+790 | 23° " 128+800 - 850 |
| 6° " 771+300 - 350 | 24° " 131+850 - 132+050 |
| 7° " 814+800 - 900 | Malatya - Diyarbakır |
| 8° " 818+600 - 320+100 | 25° Km: 382+000 - 383+000 |
| 9° " 841+800 - 843+400 | 26° " 390+500 - 391+500 |
| 10° " 844+000 - 846+000 | Yolçatı - Mus |
| 11° " 847+500 - 550 | 27° Km: 101+000 - 104+000 |
| 12° " 976+660 - 800 | 28° " 104+500 - 106+500 |
| 13° " 984+200 - 900 | 29° " 116+000 - 117+000 |
| 14° " 1001+000 - 1002+000 | 30° " 118+800 - 119+800 |
| Erzurum - Horasan | 31° " 129+000 - 130+000 |
| 15° Km: 1157+200 - 300 | 32° " 131+300 - 700 |
| 16° " 1163+600 - 800 | 33° " 136+000 - 137+000 |
| Horasan - Sarıkamış | 34° " 221+000 - 222+600 |
| 17° Km: 52+200 - 56+000 | 35° " 227+900 - 229+200 |
| 18° " 58+000 - 61+500 | 36° " 231+000 - 600 |
| 19° " 36+000 - 37+000 | 37° " 236+300 - 800 |
| | 38° " 237+400 - 800 |

Türkiye'de ormanlık mıntakalarda çık gelen yerler

Die Lawinenbahnen in der zur staatsforstverwaltung gehörenden Gebieten

ELÂZİĞ	köyü Soğukoluk Mvk.
1° Tunceli - Hozat	TRABZON
Torut köyü	1° Artvin, Ardanuç Sarulluk mevkii
2° Tunceli - Ovacık	2° Artvin, Ardanuç
Elgazi köyü	Öküzyatağı mevkii
3° Bingöl - Solhan	3° Atvin, Ardanuç Tosunlu köyü
Arduşen - Kale köyü	Yaylalar mevkii
4° Malatya - Pötürge	4° Artvin, Ardanuç, Meşeköy
Derizarato köyü (Meydan dağı)	Hod Boğazı
5° Bingöl - Kığı - Hösnek	5° Artvin, Şavşat, Meydancık
Darabi - Değirmenüstü Mvk.	6° Artvin, Şavşat, Mısırlı
6° Bitlis - Tatvan - Reşadiye	(Sağvesel)
Ağın köyü	7° Artvin, Ardanuç, Suluhan mevkii
ERZURUM	8° Artvin, Ardanuç, Zalhev mevkii
1° Erzurum - İspir - Humut	9° Artvin, Yusufeli - Barhal
Salaçor - Agirmert	10° Rize - İkizdere - Cimil - Başköy
2° Erzurum - Olur - Kivi ve	11° Rize - İkizdere - Cimil - Maleç
Malakis köy yolu	12° Rize - İkizdere - Meşeköy - Kama
3° Erzurum - Tortum - Azort	13° Rize - Çamlıhemşin - Elevit,
Azort yayla vâdisi	(36. Bölme)
GİRESUN	14° Rize - Çamlıhemşin, Elevit,
1° Giresun - Dereli	(37. Bölme)
Yavuz Kemal (Şanlıoğlu köprüsü ile	15° Rize - Çamlıhemşin, Elevit,
Yavuzkemal nahiyesi arasında)	(38. Bölme)
2° Ordu - Ulubey - Kirazlı köyü	16° Trabzon - Maçka - Bekçiler
Kozören	17° " " Altındere köyü
MERSİN	18° " " Altınsu köyü
1° Niğde, Ulukışla	19° Trabzon - Sürmene
Çiftehan - Horoz	Köprübaşı - Harmankaya
2° Adana - Pozantı	20° Trabzon - Sürmene
Ömerli - Karıncadağı	Köprübaşı - Vayoluk
3° Malatya - Doğanşehir -	21° Trabzon - Sürmene
Karanlıkdere - Nergizli	Köprübaşı - Gürgenlik
4° Maraş - Elbistan	22° Trabzon - Sürmene
5° Maraş - Elbistan - Tatlar	Köprübaşı - Delimehmetoğlu
6° Adana - Feke - Bahçecik köyü	23° Trabzon - Sürmene
Hacımahmut ormanı	Köprübaşı - Demirci ırmağı
MERSİN	24° Trabzon - Sürmene
1° Maraş - Andırın Çokak mah.	Köprübaşı - Bekirtaş
Rıfatiye köyü (Akçadağ)	25° Trabzon - Sürmene
2° Maraş - Andırın	Köprübaşı - Çepnitaşı
Çokak mah. Çığsar köyü (Höbek)	AMASYA
3° Maraş - Andırın	1° Tokat, Reşadiye - Çiftlik köyü
Bunduk köyü (Kılıçkuyu)	(Eski çiftlik yaylası civarı)
MERSİN	ANTALYA
1° Konya - Ereğli - Delimahmutlu	1° Isparta - Burakdere - Beydili

Karayolları boyunca taş ve kaya yuvarlanan yerler

Die Steinschläge entlang der öffentlichensstrassen

1° Zara - Süşehri	12° Erzurum Kars yolu
Porutun Kayaları	Kasor - Göle arası
(Zara'dan 2 km).	13° Velibaba - Yol kavşağı
2° Diyarbakır - Siirt yolu	Dellal Bakımevi arası,
(Malabadi - Şekerim arası)	Horasan mebde Km: 8+000 - 20+000
Km: 66+000 - 72+000	14° Dellalboğazı - Hottik köyü
3° Erzurum - İspir	Km: 24+000 - 30+000
Km: 20+000 - 43+000	15° Karataş - Kızılyokuş
(Hınzık ağzı, Eken ve	Km: 53+000 - 66+000
Çantiken bölgeleri)	16° Ziro-Taşlıçay
4° Erzurum - İspir	Km: 123+000 - 129+000
Km: 80+000 - 110+000	17° Ağrı - Van (Hamut - Tutak arası)
(Hega - Eşkansı)	Km: 18+000 - 24+000
5° Erzurum - Bayburt	18° Ağrı - Van
Km: 70+000 - 90+000	Km: 26+000 - 29+000
(Lolanlı Boğazı)	19° Ağrı - Van
6° Erzurum - Tortum	Km: 30+000 - 40+000
Km: 42+300 - 45+000	20° Ağrı - Kağızman
7° Kars - Sarıkamış	(Yk. Tarabi - Tillo kö.)
Km: 40+000	Km: 14+000 - 20+000
(Yenigazi köyü)	21° Ağrı - Kağızman (Cumaçay mah. -
8° Kars - Sarıkamış	Ahtalar köyü)
Km: 48+000	Km: 30+000 - 60+000 (yer yer)
(Yağbasan köyü)	22° Tunceli - Pülümür1
9° Çobandede - Mescitli	Km: 24+915 - 925
10° Mescitli - Hacıömer	23° Km: 24+950 - 24+9601
11° Narman yol ayırım	
Vik (Hudut) yolu	
(Erzurum, Artvin yolu,	
Pirim kayalar Mevkii)	

1) Elâzığ Orman Başmüdürlüğü tarafından bildirilmiştir.

Devlet Demiryolları boyunca taş ve kaya yuvarlanan yerler

Die Steinschläge entlang der Staatseisenbahnen

1° Polatlı - Ankara	Km: 544 - 546
2° Ankara - Kayseri	Km: 225 - 238
3° K. Gedigi - B. Köprü	Km: 109 - 118
4° İrmak - Zonguldak	Km: 154 - 159
5° " "	Km: 226 - 230
6° " "	Km: 276 - 281
7° " "	Km: 304 - 326
8° Alışehir - Uşak	Km: 195 - 197
8° " "	Km: 195+500 - 199+000
10° " "	Km: 203 - 205
11° Manisa - Balıkesir	Km: 214+200 - 700

12° Afyon - Karakuyu	Km: 32+000
13° Uşak - Afyon	Km: 330+000
14° Sivas - Samsun	Km: 20+150 - 25+050
15° " "	Km: 25+800 - 980
16° " "	Km: 26+400 - 600
17° " "	Km: 27+100 - 28+000
18° " "	Km: 85+400 - 500
19° " "	Km: 89+800 - 900
20° " "	Km: 91+660 - 800
21° " "	Km: 92+520 - 600
22° Erzurum - Horasan	Km: 1116+200 1156 - 250
23° " "	Km: 1158+900 - 1159+050
24° " "	Km: 1163+600 - 800
25° " "	Km: 1165+900 - 1166+100
26° " "	Km: 1208+200 - 1209+100
27° Horasan - Sarıkamış (dar hat)	Km: 54+940 - 995
28° " "	Km: 55+200 - 250
29° " "	Km: 55+750 - 850
30° " "	Km: 57+950 - 61+300
31° Sarıkamış - Hudut (geniş hat)	Km: 8+600 - 750
32° " "	Km: 9+900 - 10+000
33° " "	Km: 10+550 - 700
34° " "	Km: 11+400 - 550
35° " "	Km: 83+400 - 500
36° " "	Km: 99+100 - 600
37° Fevzipaşa - Malatya	Km: 89+700 - 90+300
38° " "	Km: 94+600 - 800
39° " "	Km: 95+200 - 300
40° " "	Km: 145+300 - 800
41° " "	Km: 146+400 - 149+000
42° " "	Km: 154+800 - 158+000
43° " "	Km: 160+500 - 163+200
44° " "	Km: 164+500 - 167+000
45° " "	Km: 168+400 - 170+400
46° " "	Km: 174+050 - 350
47° " "	Km: 199+000 - 203+000
48° " "	Km: 203+600 - 700
49° " "	Km: 204+900 - 205+200
50° " "	Km: 240+200 - 241+200
51° Malatya - Diyarbakır	Km: 409 - 420.

Türkiye'de ormanlık muntakalarda taş ve kaya yuvarlanan yerler
Die Steinschläge in den zur Staatsforstverwaltung gehörenden Gebieten:

ANKARA	4° Ankara - Güdül - Tövençik köyü.
1° Ankara - Kızılcahamam	Selayağı Mevkii
Derencici köyü	
2° Ankara - Çamlıdere - Arsan köyü	5° Konya - Seydişehir - Gencek
3° Ankara - Güdül - Koşanoz köyü	Gencek Boğazı Mvk.

ANTALYA

- 1° Isparta - Eğridir
Katranlık Mevkii
- 2° Antalya - Yk. Karaman köyü
Akyar Mevkii
- 3° Antalya - Yk. Karaman köyü
Karabatak Mevkii
- 4° Isparta - Sütçüler - Kasımlar
Kasımlar köyü
- 5° " " Burakdere - Sarpdağ ve
İncebel etekleri

BOLU

- 1° Bolu, Mudurnu
Karapınar Boğazı
- 2° Bolu - Mudurnu - Güveytepe
- 3° Zonguldak - Devrek
Mahmudoğlu köy. Cirbinlikoğlu Mh.
- 4° Bolu - Yığılca - Homruz köy.

BURSA

- 1° Bursa - Gürsu - Sayfiye köy.
Kozluyiran deresi
- 2° Bursa - Gürsu - Lütfiye köy.
Yarbaşı Mevkii

ELÂZİĞ

- 1° Tunceli - Hozat - Şırtikan köy.
- 2° " " Şamosi Köy.
- 3° " " Cemolar Köyü
- 4° Diyarbakır - Dicle
- 5° Diyarbakır - Lice - Kaya Mah.

ERZURUM

- 1° Erzurum, Hınıs Havran K.
(Parmaksız)
- 2° Erzurum, Oltu, Olur (Taşbaşı)
- 3° Erzurum - Olur
Kivi - Malakis Köyleri
- 4° Erzurum - Tortum
Azort - Şelâle vâdisi
- 5° Erzurum - Tortum
Uzundere
- 6° Erzurum - Tortum
Eskidere
- 7° Erzurum - Tortum
Üngüzeli
- 8° Erzurum - Tortum
Cala (Çaybaşı)
- 9° Erzurum - Tortum
Pulur

GİRESUN

- 1° Ordu, Mesudiye, Gebene, Hatun,
Nisan ve Aşıklı Köyleri

İZMİR

- 1° Manisa - Gördes, Tüpüler K.
Kalabak deresi
- KASTAMONU**
- 1° Sinop - Ayancık - Yenikonak
Dibekli - Karınca
 - 2° Kastamonu - Tosya
Ortaheca K. Kayadibi Mvk.
 - 3° Kastamonu - Çatalzeytin
Karacakaya K. Camıyanı ve Ali Mh.

MERSİN

- 1° Adana - Osmaniye
Küllüköyü - Daz Mvk.
- 2° Adıyaman - Gölbaşı
Hamzalar K.
- 3° Malatya - Doğanşehir
Erkenek, Güpdüşen deresi
(Karayolu tüneli)
- 4° Konya - Bozkır, Çat köyü
Kızılkaya Mevkii

MERSİN

- 1° Gaziantep - İslahiye
Alaca K. Bağlar deresi Mvk.
- 2° Gaziantep - İslahiye
Alaca K. Yaylacak Mvk.
- 3° Gaziantep - İslahiye
Çınarlık (Zincefli, Allı, Yassı Mvk.)
- 4° Gaziantep - İslahiye
Kayabaşı köyü Doz Mvk.

MUĞLA

- 1° Denizli - Buldan, Narlıdere köy.

TRABZON

- 1° Gümüşane, Godil köyü
- 2° " Karamustafa
- 3° " - Torul,
Kürtün nahiyesinin 6 köyü
- 4° Rize, İkizdere
Çağrankaya, Halev
- 5° Rize, İkizdere
Dereköy - Darboğaz
- 6° Rize - İkizdere
Yerelma - Kokuludere
- 7° Rize - İkizdere, Çamlık - Sağlar
- 8° Trabzon - Maçka, Akarsu
- 9° " " Loşandere
- 10° Trabzon - Sürmene
Köprübaşı - B. Doğanlı

11° Trabzon - Sürmene, Harmankaya, Vayoluk	Sırya Mah.	21° Artvin - Ardanuç, Ağıllar köyü
12° Trabzon - Sürmene, Köprübaşı - Arpalı - İspelel		22° " " Derin köyü
13° Trabzon - Sürmene, Köprübaşı - Bekirtaşı		23° Artvin - Ardanuç Aşağı ve yukarı Maden köyleri
14° Trabzon - Sürmene Köprübaşı - Çepnitaşı		24° Artvin - Ardanuç Bağlıca köyü, Tütünlü Mah. (K. Meşe)
15° Trabzon - Sürmene Köprübaşı - Demirci		25° Artvin - Ardanuç Bulanık köyü (K. Meşe)
16° Artvin - Ardanuç, Sakarya köyü Şahinkaya Mevkii.		26° Artvin - Berta Ortaköyü (Saçinka)
17° Artvin - Ardanuç, Eşkinar köyü		27° Artvin - Yusufeli, Vacenget köyü
18° " " Karlı köyü		28° " " Kelik köyü
19° " " Ballı köyü		29° " " Balh köyü
20° " " Gümüşane köyü		

LAWINEN UND STEINSCHLÄGE IN DER TÜRKEI

von

Prof. Dr. Ing. Faik TAVŞANOĞLU

Institut für forstliches Bringungswesen an der forstwissenschaftlichen
Fakultät der Universität İstanbul

In den gebirgigen Gebieten der Türkei kommen von den Bergen Jedes Jahr während des Winters, besonders aber in den Wintern mit hohem Schnee zahlreiche Lawinen herab und zerstören die auf ihren Wegen stehenden Gebäude, Dörfer und gefährden Strassen und Eisenbahnen und den auf diesen vorkommenden Verkehr.

Andererseits an vielen Orten der gebirgigen Teilen des Landes rollen einzelne kleine und grosse Steine und ganze Felsblöcke fast in allen Jahreszeiten, insbesondere aber im Frühjah herab und zerstören eben-falls einzelne Gebäude und ganze Dörfer, und gefährden Strassen und Eisenbahnen und den auf den letzten vorkommenden Verkehr. Bei all diesen Unfällen finden auch viele Menschen den Tod.

Aus diesen Gründen hat die Türkische Gesetzgebung in den letzten Jahren ein neues Gesetz herausgegeben: "Das Gesetz über den Beistand und die zuegreifende Massnahmen bei den das öffentliche Leben beeinflussenden Katastrophen, No. 7269. Datum 15.5.1959". In diesem Gesetz sind zu den das öffentliche Leben beeinflussenden Katastrophen gezählt: Erdbeben-, Hochwasser-, Feuer-Katastrophen, Geländerutschungen, Steinschläge und Lawinen. Diesem Gesetz nach soll der Staat den von diesen Katastrophen betroffenen Leuten beistehen, um ihre geschädigte Häuser wieder wohnhaft zumachen und in den Fällen, in denen es nicht mehr möglich ist, diese Leute neuerdings zu besiedeln.

Man hat aber hier noch einzusehen, dass die durch die Lawinen und Steinschläge erlittene Schaden beschränken sich nicht nur auf die im genannten Gesetz geschilderten Formen. Sondern auch alle Bestände, die entweder zu alt und nicht genügend dicht, oder zu jung und nicht genügend kräftig sind, durch die Lawinen und Steinschläge zerstört und der Grund und der Boden stark erodiert werden. Gleichzeitig wird auch dadurch zur Verstärkung der Wasser- und Winderosion auf den Hängen und in den Tälern ziemlich viel beigetragen.

Nachdem der Boden, als solcher, das wertvollste Nationalgut darstellt und sein Verlorengeden auf keinen Fall zu dulden ist, und im Paragraph 5 des No. 7269 Gesetzes die Notwendigkeit von Untersuchungen Zwecks Festlegung der Schutzmassnahmen für das menschliche Leben und Nationalgut vorgesehen wird, so schien es sehr zweckemässig zu sein, die Lawinen und Steinschläge auf der ganzen Fläche des Landes einmal örtlich zu bestimmen. Man hat eben versucht, im Rahmen dieser

Arbeit dies zu tun. Es ist aber klar, dass die erreichten Ergebnisse können nicht als endgültig aufgefasst werden, vorallem deswegen, nicht da im Gebirge in den Regionen der Waldgrenze und unterhalb deren die Waldzerstörung durch regellose Viehweide und Waldbrände fortgesetzt wird.

Die für die Lawinenbildung wichtige Gegebenheiten des Landes :

1. Die topographischen und klimatischen Verhältnisse in der Türkei scheinen im allgemeinen für die Bildung der Lawinen günstig zu sein. Anatolien bildet %97 der Landesfläche und ist von allen Seiten mit Hoch- und Mittelgebirge umgegrenzt und weisst im Schwarzen Meergebiet Höhen bis zu 3937 m. (Die Spitze von Kaçkar, Südöstlich von Rize), in Ost-Anatolien Höhen bis zu 5165 m. (die Spitze von Ağrı, an der Türkisch-Russisch-und Persischen Grenze), in Süd-Ost-Anatolien Höhen bis zu 3250 m. (Bingöl Gebirge), Im Südlichen Taurus-Gebiet Höhen bis zu 3358 m. (die Spitze von Medetsiz) und im Ägäischen Meer-Gebiet Höhen bis zu 2571 m. (die Spitze von Honaz).

So bildet Anatolien ein ausgesprochenes Becken, dessen Grund auf einer Höhe von zirka 1000 m. liegt.

2. Infolgedessen beziehen sich die Niederschläge mehr auf die Meeres-Gebiete und betragen als Jährliche mittlere Mengen :

Im Schwarzen Meer-Gebiet örtlich von	600 bis zu 2000 mm und mehr
Im Ost-Anatolien örtlich von	300 bis zu 1250 mm und mehr
Im Süd-Osten " "	300 bis zu 1500 mm und mehr
Im Taurus-Gebiet " "	600 bis zu 2000 mm und mehr
Im Ägäischen Meer-Gebiet örtlich von	500 bis zu 1250 mm und mehr

Gegen das Innere vermindern sich die Niederschlagsmengen und so bestehen Mittel-, Ost-und Süd-Ost Anatolien zum grössten Teile aus wahren Steppen.

Auf dem ganzen Lande sind die Niederschlagsmengen im Winter am grössten. Die Winter-Niederschläge fallen auf die Niederungen in Form vom Regen und auf die Höhen in Form vom Schnee.

3. Es sind seit langer Zeit in der Türkei verschiedenartig nachteilige Eingriffe wie Z. B. unkontrollierte Viehweide, Waldbrände u. sw. gegen den Wald im Gange. Aus diesem Grund ist der Wald sowohl im Bezug auf die Fläche, wie auch auf die Dichte weit Zurückgegangen. Besonders aber an der Waldgränze und nahe dieser Grenze, wo der Wald stets ums Dasein zu kämpfen hat. Die auf 10,5 Millionen ha. geschätzte waldfäche bestehet %97 aus degradierten wäldern.

Demgegenüber ist man sich aber darüber ganz klar, dass die Vermehrung der Jedes Jahr von den Bergen in die Täler herabkommenden Lawinen mit den Waldverwüstungen an der Waldgrenze in innigem Zusammenhang steht.

Die auf die Lawinenbildung ergänzend wirkende örtlichen Verhältnisse:

Nachdem in Anatolien die topographischen und klimatischen Verhältnisse und der Zustand der Walddecke für die Bildung der Lawinen im allgemeinen günstig

sind, so ergibt sich daraus, dass es im Gebirge oft Hänge gibt, deren Steilheit (fast die Hälfte der Fläche der Gebirge wird von %40 oder noch steileren Hängen gebildet), Geologie, Dürrigkeit oder vorhandene Vegetationdecke und Exposition einerseits und die herrschende Witterung und die Höhe der Schnee auf diesen Hängen und Schwingungen auf dem Grund und in der Luft andererseits, auf die Lawinenbildung ergänzend wirken.

Die örtliche Bestimmung der Lawinen-Bahnen :

Zur Örtlichen Bestimmung der Lawinen-Bahnen wurde die Enquête-Methode angewendet.

Die Enquéten wurden geschickt :

1. Der General Direktion der Öffentlichen Strassen, um feststellen zu können, wieviel Lawinen-Bahnen gibt es entlang der Strassen (Staats- und provinzstrassen von 68519 km Länge),

2. Der General Direktion der Staatseisenbahnen, um feststellen zu können, wieviel Lawinen-Bahnen gibt es entlang der Staatseisenbahnen (von 68518 km Länge) und schliesslich :

3. Durch die Oberforstoberdirektionen der Staatsforste* (Trabzon, Giresun, Amasya, Kastamonu, İstanbul, Adapazarı, Bolu, Bursa, Balıkesir, İzmir, Muğla, Denizli, Antalya, Mersin, Kilis, Eskişehir, Ankara, Beyşehir, Elâzığ ve Erzurum) den über dem ganzen Land verbreiteten 900 Forstrevieren.

In den der beiden General Direktionen der Öffentlichen Strassen und Eisenbahnen geschickten Enquéten wurden die Fragen so aufgestellt, dass man zu den Berufstunlichkeiten dieser Organisationen Rechnung getragen hat. Die Fragen waren folgende:

Die örtliche Beschreibung der Lawinen-Bahnen,
Die ungefähren Längen der Lawinen-Bahnen (m),
Die schon ergriffenen Massnahmen.

Nach den eingelaufenen Antworten kommen entlang der Öffentlichen Strassen an 36 stellen Lawinen herab. Die Gesamtlänge der Lawinen-Bahnen beträgt ungefähr 18000 m. Zum Schutze dieser Strassen und des auf diesen Strassen staatfindenden Verkehrs sind Massnahmen technischer Natur wie Z. B. Lawinen Tunnels, Lawinenschutz-Mauer, ergriffen und noch dazu an manchen Stellen werden die Lawinen durch die Dinamit-Explosion zum Abbruch gezwungen.

Entlang der Staatseisenbahnen kommen an 38 stellen Lawinen herab. Die Gesamtlänge der Lawinenbahnen beträgt ungefähr 9000 m. Als Schutz Massnahmen für die Eisenbahnen und für den Verkehr wurden getroffen Z. B. mit den alten Eisenbahn-Schwellen und Schienen hergestellten Reihen, Lawinenschutz-Tunnels. Gleichzeitig werden gefährdeten Strecken von Warnungsdiensten bewacht.

In den zu den Staatsforstrevieren geschickten Enquéten wurden die Fragen ebenfalls so aufgestellt dass man zu den Berufstunlichkeiten der Staatsforstverwaltung Rechnung getragen hat. Die Fragen waren folgende:

*) Fast die ganze waldfäche steht unter dem Staatsbesitz (Privatbesitz ist kaum von 1,5 %).

1. Die örtliche Beschreibung der Lawinenbahnen (Land, Bezirk, Gau, Gemeinde, Ort)
2. Die Jährliche Wiederholung der Lawinenbildung,
3. Die Meereshöhe der Lawinenbildung,
4. Ob die Lawinenbildung oberhalb oder unterhalb der Waldgrenze,
5. Die Länge der Lawinenbahnen (m),
6. Der Zustand der Vegetationsdecke, (dürftig, wiesen, Wald u. sw.)
7. Die Art der Lawinen (Grundlawine, Staublawine, Oberlawine)
8. Die Jahreszeit der Lawinenbildung (Winter, Frühjahr)
9. Gefährdete Objekte (Wald, Landwirtschaftliches Gelände, Ortschaften, Strassen und Eisenbahnen, einzelne Häuser)
10. Die schon ergriffenen Massnahmen.

Nach den eingelaufenen Antworten kommen in den Staatsforsten die Lawinen an 48 Stellen herab, die ungefähre Gesamtlänge der Lawinenbahnen beträgt 35000 m. Von diesen kommen die meisten im Frühjahr. Es sind 26 die Grundlawinen, 2 Staublawinen, 10 Oberlawinen und 10 verschiedenartig gebildete Lawinen. Von den an 48 Stellen abkommenden Lawinen kommen 33 Lawinen mehrmals im Jahre und 8 Lawinen einmal im Jahre und 7 Lawinen nur in manchen Jahren herab. Die Lawinen bilden sich auf den Höhen von ungefähr 1500-2500 m. und die meisten Oberhalb derzeitiger Waldgrenze. Die Hänge, auf denen die Lawinen herabkommen, sind im allgemeinen dürrtig. Unterhalb der Regionen der Lawinenbildung von den Lawinen bedrohte Objekte sind laute degradierte Bestände (an 34 Stellen), Dörfer und Siedlungen (an 3 Stellen) und landwirtschaftliches Gelände (an 6 Stellen) und Wege (an 2 Stellen). Gegen die in den Staatsforstgebieten abgehenden Lawinen sind fast gar keine Massnahmen getroffen worden. Nur an einer einzigen Stelle im Bereiche der Oberforstdirektion von Elâzığ (Bingöl, Kığı - Hösnek arasındaki Darabi Değirmenüstü) wurde in dem oberhalb dieser Ortschaft befindlichen Wald Schlägerung untersagt.

Die zureichenden Massnahmen gegen Lawinenbildung:

Was die zu ergreifenden Massnahmen in den Waldgebieten mit Lawinengefahr anbelangt, so ist nach den im Gebirge unseres Landes herrschenden mit der Forstwirtschaft im Zusammenhang stehenden Umständen in erster Linie zu sagen:

— In den Gebieten mit Lawinengefahr sind Untersuchungen zwecks Ausfindig machen der natürlichen Waldgrenze einzuleiten,

— Die Aufforstung der Anbruchsflächen unter der natürlichen Waldgrenze trotz aller Schwierigkeiten zu bestreben,

— Die noch existierenden Waldbestände gegen Feuer und Viehweide, besonders aber Ziegenweide zu schützen. Zu diesem Zweck sind so wohl aufgeforsteten als auch Verjüngungsflächen und andere empfindliche Flächen mit **Flechtwerk** oder mit **Trocekn-mauerwerk** einzufriedigen und gleichzeitig zu bewachen.

Die örtliche Bestimmung der Steinschläge:

Wie man weiss, die Ursache der Steinschläge ist, dass die auf den steilen und dürrtigen Hängen gelagerten Steine und Felsblöcke durch die Verwitterung und

Wasser- und Winderosion langsam und mit der Zeit ihr Gleichgewicht verlieren und infolge von Erdbeben, Erdstutungen, Bergstürzen oder, wie in meisten Fällen im Frühjahr, bei der warmen Witterung und starken Niederschlägen, oder Hagel herabzurollen anfangen.

Wie auch vorher bemerkt, sind die Steinschläge im No. 7269 Gesetz zu den das öffentliche Leben beeinflussenden Katastrophen gezählt, daher muss man vor allem, die notwendigen Massnahmen studieren zu können, die Steinschläge örtlich bestimmen. Zu diesem Zweck wurde im Rahmen dieser Arbeit wieder Enquête-Methode benutzt. Die Enquêtes wurden geschickt:

1. Der Generaldirektion der Öffentlichen Strassen (Staats- und Provinzstrassen) um feststellen zu können, an wievielen Stellen gibt es Steinschläge entlang der Staatsstrassen (von 68518 km. Länge).

2. Der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, um feststellen zu können, an wievielen Stellen gibt es Steinschläge entlang der Staatseisenbahnen (von 7895 km Länge).

3. Durch die Oberforstdirektionen der Staatsforste (Trabzon, Giresun, Amasya, Kastamonu, İstanbul, Adapazarı, Bolu, Bursa, Balıkesir, İzmir, Muğla, Denizli, Antalya, Mersin, Kilis, Eskişehir, Ankara, Beyşehir, Elâzığ ve Erzurum) den über dem ganzen Land verbreiteten 900 Forstrevieren.

Auch in diesem Enquêtes wurden die Fragen nach der Tunlichkeit genannter Organisationen aufgestellt.

Die Generaldirektionen der Staatsstrassen und Staatseisenbahnen wurden gefragt:

- Die örtliche Beschreibung der Steinschläge,
- Die ungefähre Abstände der Herabrollung (m),
- Die schon ergriffenen Massnahmen.

Nach den eingelaufenen Antworten kommen entlang der öffentlichen Strassen an 22 Stellen Steine oder Felsblöcke herab und zwar in weiten Grenzen variierenden Abständen. Als schon ergriffenen Massnahmen werden die Strassen entlang der gefährdeten Abständen bewacht an den kritischen Stellen die Steine und Felsblöcke durch geeignete Eingriffe zum Herabrollen zwingt. Nur an einer Stelle (Tunceli - Plümür: Km 24+915 bis Km 24+925) wurde die Strasse gegen Steinschläge durch Stützmauerwerk geschützt.

Entlang der Staatseisenbahnen rollen an 51 Stellen Steine oder Felsblöcke herab und auch in den sehr weiten Grenzen variierenden Abständen. Als ergriffene Massnahmen sind wieder Bewachung der gefährdeten Abständen, Zwingung der kritischen Steine und Felsblöcke zum Herabfallen.

Die Staatsreviere wurden gefragt:

- Die örtliche Beschreibung der Steinschläge,
- Die ungefähre Abstände des Herabrollens (m),
- Die Vegetationsdecke auf den Hängen,
- Die Zeit des Herabrollens,

- Die Gefährdeten Objekte (Wald, landwirtschaftliches Gelände, Dörfer, Wege, Häuser und andere),
- Die schon getroffenen Massnahmen.

Nach den eingelaufenen Antworten rollen den der Staatsforstverwaltung gehörenden Gebieten **an 73 Stellen** Steine oder Felsblöcke herab. **An 26 Stellen** sind durch die Steinschläge Dörfer und Siedlungen gefährdet. **An 11 Stellen** sind durch die Steinschläge Landwege gefährdet. **An 36 Stellen** erleiden durch die Steinschläge Wald, landwirtschaftliches Gelände und Wiesen Schaden. Die Abstände des Herabrollens variieren sehr. Die Steine und Felsblöcke rollen auf den dürftigen Hängen und im allgemeinen im Frühjahr herab.

Was die getroffene Massnahmen gegen die Steinschläge in den der Staatsforstverwaltung gehörenden Gebieten anbelangt, so kann man sagen, dass sie wirtschaftlicher, kultureller und technischer Natur sind: Innerhalb des Gebietes von Vilâyet Artvin wurde an 8 Stellen der Wald als Schutzwald erklärt. Die Türkische Regierung hat in den letzten Jahren die Verlegung von 3 bäuerlichen Dörfern in den Vilâyet von Denizli und Kastamonu (Nazlıdere, Ortalık und Karacakaya) beschlossen. Im Isparta-Gebiete wird an einer Stelle gegen Steinschlag Aufforstungen vorgenommen. Ausserdem ist zu erwähnen, im Diyarbakır-Gebiete wurde an einer Stelle (Bezirk: Lice, Teil: Kayı) gegen Steinschlag Stützmauern gebaut.

Was die zutreffenden Massnahmen in unseren Waldgebieten mit Steinschlaggefahr betrifft, so ist in erster Linie zu sagen, die heute noch existierenden Waldbestände gegen Feuer und Viehweide, besonders aber gegen Ziegenweide sorgfältigst zu schützen. Die Nutzungen in diesen Beständen müssen auf ein Minimum reduziert werden, und bei der Schlägerungen sind die Stöcke 50-80 cm hoch zu belassen. Bei den neuzubeschaffenden Beständen (besser aus Laubholzarten) sind die Jungen Pflanzen gegen herabfallende Steine durch **Pfahlreihen, Flechtwerke** und **Trockenmauerwerk** zu schützen.